

Johtotietojen hallinta

Tiehallinnon selvityksiä 3/2009

Johtotietojen hallinta

Tiehallinnon selvityksiä 3/2009

Tiehallinto

Helsinki 2009

Verkkajulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553
ISBN 978-952-221-157-6
TIEH 32011117-v

Helsinki 2009

TIEHALLINTO

Keskushallinto
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 0204 22 11

Asiasanat: tiedonhallinta; tietojärjestelmät; tietopalvelu; kaapelit
Aiheluokka: U 681.3; 30

TIIVISTELMÄ

Työssä kuvattiin kirjallisen materiaalin sekä haastattelujen perusteella johto- ja kaapelitietojen hallintaa Tiehallinnossa. Työn tavoitteena oli kuvata tiedonhallinnan nykytilanne Tiehallinnossa sekä markkinoilla olevat, hallintaa tukevat palvelut. Tämän lisäksi työssä tehtiin lyhyt katsaus tavoitetilaan ja edellytyksiin sen saavuttamiseksi.

Tiedonhallinnan nykytilannekuvauksessa käsiteltiin mm. johto- ja kaapeli-verkkojen sijaintitiedon määrää, tarkkuutta, kattavuutta sekä sopimusvolyy-mejä. Lisäksi tarkasteltiin tiedon omistajuuteen, käyttöoikeuksiin sekä vas-tuukysymyksiin liittyviä seikkoja.

Haastattelujen avulla työssä on kuvattu palveluntuottajien näkymiä tiedon-hallinnan kehittämiseksi. Tiedonhallintaan on kehitteillä seuraavia tietojärjes-telmiä ja -palveluja, joiden avulla Tiehallinnon sopimusprosessia voidaan kehittää:

- Johtojen hallintajärjestelmä (johtojen sijainti- ja ominaisuustiedot)
- Yhteydenottojen tukijärjestelmä (asiakaspalvelutyötä varten)
- Viranomaispalveluiden hallintajärjestelmä (sähköisen asioinnin ja käsittelyprosessin hallintaan)
- Sähköiseen asioimiseen liittyvä järjestelmä (sijoituslupahakemusten toi-mitus)
- Näyttöpalvelujärjestelmä. (johtojen ja kaapeleiden näyttöpalvelu)

Tavoitetilan ajatuksena on, että sähköinen kaupankäynti saadaan käyttöön täydessä laajuudessa 2015 mennessä. Tavoitetilään 2015 edetään askelta-en noudattaen tässä työssä esitettyä vaiheistusta.

Työn tuloksena on esitetty toiminnan kehittämisedellytyksiä sekä johtopää-töksiä. Toiminnan kehittämisedellytyksiä ovat mm. johto- ja kaapelitietojen yhteensovittaminen, sijaintitiedon (x, y ja z) toimittaminen palveluntuottajan hallintajärjestelmään, sijaintitiedon tarkkuusmäärittely, korkeustiedon määrit-täminen (z-koordinaatti vai etäisyys maanpinnasta), tietojärjestelmien ja -palveluiden kehittäminen ja käyttöönotto.

SAMMANFATTNING

I arbetet har beskrivits hanteringen av lednings- och kabelinformation i Vägförvaltningen på basen av skriftligt material och intervjuer. Målet med arbetet var att beskriva informationshanteringsens nuvarande situation i Vägförvaltningen och marknadens tjänster som stöder hanteringen. Dessutom gjordes i arbetet en kort översikt av måltillståndet och förutsättningarna för att nå det.

I informationshanteringsens beskrivning av det nuvarande tillståndet behandlades bland annat lednings- och kabelnätens lägesinformations mängd, noggrannhet, täckningsgrad och kontraktsvolym. Dessutom granskades omständigheter som anknyter till informationens ägarskap, användningsrättigheter och ansvarsfrågor.

Med hjälp av intervjuer har man i arbetet beskrivit tjänsteproducenternas syn på hur man kan utveckla hanteringen av informationen. För hantering av informationen är under utveckling följande informationssystem och -tjänster, med vilkas hjälp Vägförvaltningens avtalsprocess kan utvecklas.

- Ledningarnas hanteringssystem (ledningarnas läges- och egenskapsinformation)
- Kontakternas stödsystem (för kundservicearbeten)
- Myndighetstjänsternas hanteringssystem (hantering av elektroniska ärenden och behandlingsprocessen)
- System som anknyter sig till den elektroniska ärendehantering (sändning av tillståndsansökningar för läge)
- System för visningstjänst (visningstjänst för ledningar och kablar)

Tanken med måltillståndet är att den elektroniska handeln fås i bruk i sin fulla omfattning före år 2015. Mot måltillståndet år 2015 framskrids stegvis genom att följa etapperna som föreslagits i detta arbete.

Som resultat av arbetet har presenterats verksamhetens förutsättningar att utvecklas och slutsatser. Förutsättningar för verksamhetens utveckling är bland annat samordning av lednings- och kabelinformationen, lägesinformationens (x, y och z) införande i tjänsteproducentens hanteringssystem, lägesinformationens noggrannhetsbestämmelse, höjdinformationens definiering (z -koordinaten eller avstånd från markytan) och informationssystemens och -tjänsternas utveckling och tagande i bruk.

SUMMARY

This project collected information on handling cable and wire data in Finnish Road Administration. Information was collected by interviews and from literature. The aim was to describe the current situation in Finnish Road Administration and also find out the services that are available to support the handling of cable and wire data. According to this, a short description of the data handling in future and conditions to achieve it was made.

The amount, exactness and coverage of cable and wire data and the amount of agreements was studied to find out the current situation in data handling. Also the data ownership, rights to use and the responsibilities were discussed and studied.

People who produce the service were interviewed to find out the opinions in developing the system. To handle the cable and wire data, following data systems and services are in developing process. The aim is to develop the agreements with Finnish Road Administration:

- Wire handling system (wire location and quality)
- Process to support contacts (customer service)
- Control system for authorities (electronic services and controlling the handling process)
- Field showing system (service to show the cables and wires in the field)

The future aim is that electronic service is used in its whole extend by year 2015. To achieve that, the procedure will continue step by step in the way that is represented in this study.

The results represented, are how to develop the service, and conclusions. Ways to develop are for example: putting together cable- and wire data, informing the location (x,y,z) to the handling system of the people who produce the service, accuracy of the location, altitude (or height from earth's surface), developing and introduction of the data systems and services.

ESIPUHE

Tässä työssä kuvattiin johto- ja kaapelitiedon hallintaa Tiehallinnossa (nykytila, toimintaa tukevat palvelut sekä tavoitetila). Sähköisen asioimisen lisääntyminen nopeuttaa johto- ja kaapelisopimusprosessia ja vähentää paperisten suunnitelmien, dokumenttien yms. käsittelyä. Palveluntuottajan järjestelmät mm. parantavat tietämystä teiden varsilla sijaitsevista johdoista sekä kaapeleista.

Tämä selvitystyö on tehty osana johto- ja kaapelisopimusten toimintamalli-projektia, jossa on kuvattu tiealueelle sijoitettavien johtojen ja kaapeleiden sopimusmenettely keskitettynä palveluna. Johtojen- ja kaapeleiden keskitettyä sopimusmenettelyä pilotoidaan vuoden 2009 ajan Tiehallinnossa. Keskitetyssä sopimuskäsittelyssä korostuu tietojärjestelmien sekä -palveluiden hyödyntäminen.

Työtä on ohjannut sama ohjausryhmä kuin johto- ja kaapelisopimusten toimintamalli -projektia. Ohjausryhmään on kuulunut Tiehallinnosta Hannu Tolonen, Pekka Lausti, Jukka Tamminen, Johanna Vehkala sekä Antti Pirttijoki. Työn toteutuksesta on vastannut Destia Oy/Infrasuunnittelu.

Tampereella maaliskuussa 2009

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

Sisältö

1 JOHDANTO	11
1.1 Työn sisältö ja taustatiedot	11
2 NYKYTILA	12
2.1 Johto- ja kaapeliverkkojen volyymit Suomessa	12
2.2 Tiehallinnon sopimusvolyymit johtojen ja kaapeleiden osalta	14
2.3 Johtojen ja kaapelien sijaintitiedot	15
2.4 Tietojen omistajuus, käyttöoikeudet ja vastuukysymykset	16
3 PALVELUNTUOTTAJIEN NÄKYMÄ	17
4 TOIMINNAN KEHITTÄMISEDELLYTYKSET JA TAVOITETILA 2015	23
4.1 Tietojen yhteensovittaminen	23
4.2 Tulevaisuuden näkymiä	24
4.3 Johto- ja kaapelisopimusten keskittäminen ja pilotointi	25
4.4 Tavoitetilanne 2015	26
4.5 Vaiheistus kohti tavoitetilaa	27
5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	28
6 LÄHTEET	29

Kuvaluettelo

Kuva 1	Johto- ja kaapelivolyymit Suomessa.....	14
Kuva 2	Tiehallinnon sopimusvolyymit.....	14
Kuva 3	KAAPELI-INFO -tietovaraston perusta.....	19
Kuva 4	KAAPELI-INFO -tietovaraston tavoitetila.....	19
Kuva 5	KAAPELI-INFO -tietovaraston näkymä sopimusprosessissa.	20
Kuva 6	Lupahallinnan järjestelmä (WINKKI).....	20
Kuva 7	Kaapelinäyttöjärjestelmä.....	21
Kuva 8	Kaapelinäyttöprosessi.....	22
Kuva 9	3D:n tuomat mahdollisuudet.....	24
Kuva 10	Tietojärjestelmät.....	26

1 JOHDANTO

1.1 Työn sisältö ja taustatiedot

Tässä selvityksessä kuvataan johtojen, kaapeleiden ja putkien hallinnan nykytila tiehallinnossa sekä markkinoilla olevat, hallintaa tukevat palvelut. Nykytilan lisäksi tehdään lyhyt katsaus myös tavoitetilaan ja edellytyksiin sen saavuttamiseksi. Tavoitetilana pidetään vuotta 2015, jota varten kuvataan askellusta vuosille 2010 ja 2015.

Työ liittyy johto- ja kaapelisopimusten toimintamalli –projektiin, jossa on kuvattu tiealueelle sijoitettavien johtojen ja kaapeleiden sopimusmenettely keskitettynä palveluna. Lisäksi projektissa on tarkennettu ja yhdenmukaistettu kaapeli- ja johtosopimusten toimintamallit ottaen huomioon mm. tiehallinnon linjaukset, ohjeet sekä maastotoimintamallin kehittäminen. Toimintamalliprojektissa on tunnistettu uuden toimintamallin vaatimat edellytykset ja vaikutukset (tietovarastot, tietojärjestelmät, resurssitarpeet ja toimintalinjat)

Johtojen- ja kaapeleiden keskitettyä sopimusmenettelyä on tarkoitus pilotoida vuonna 2009 Hämeen, Turun, Kaakkois-Suomen ja Savo-Karjalan tiepiirien sopimuksissa. Keskitetyssä sopimuskäsittelyssä korostuu tietojärjestelmien sekä -palveluiden hyödyntäminen.

Johtojen ja kaapeleiden sijoittamiseen liittyen on kehitteillä seuraavia tietojärjestelmiä ja -palveluja, joiden avulla tiehallinnon sopimusprosessia voidaan kehittää:

- Internet-pohjainen johtojen hallintajärjestelmä (tietovarasto, sähköinen karttapalvelu)
- Palveluntuottajan järjestelmä, josta saatavissa johtojen sijainti- ja ominaisuustiedot
- Yhteydenottojen tukijärjestelmä asiakaspalvelukeskuksen neuvonta-työtä varten
- Viranomaispalveluiden hallintajärjestelmä sähköisen asioinnin ja käsittelyprosessin hallintaan
- Sähköisten sijoituslupahakemusten toimittamiseen ja siihen liittyvään toimintaan kuuluva järjestelmä (sähköinen asiointi)
- Johtojen ja kaapeleiden näyttöpalveluun liittyvä järjestelmä

2 NYKYTILA

2.1 Johto- ja kaapeliverkkojen volyymit Suomessa

Sähköverkot

Sähköverkot voidaan jakaa kantaverkkoihin, alueverkkoihin sekä jakeluverkkoihin. Suomen voimansiirtojärjestelmän rungon muodostaa Fingrid Oyj:n omistama kantaverkko. Kantaverkon jännitetasot ovat 400, 220 ja 110 kilovoltia. Alueverkot siirtävät sähköä kantaverkosta alueellisesti yleensä yhdellä tai useammalla 110 kilovoltin johdolla. Erot alueverkkojen ja jakeluverkkojen välillä perustuvat jännitetasoihin. Alueverkot toimivat 110 kilovoltin jännitteellä, kun taas jakeluverkot toimivat 20, 10, 1 tai 0,4 kilovoltin jännitteellä.

Pienjännitemaakaapeleiden (0,4–1 kilovoltin) kokonaispituus vuonna 2006 oli Suomessa noin 72 000 km ja keskijännitemaakaapeleiden (1–70 kilovoltin) noin 13 000 km. Suurjännitejohtojen (110–400 kilovoltin) kokonaispituus vuonna 2004 oli Suomessa noin 21 700 km.

Televerkot

Televerkkojen merkitys kasvaa koko ajan maailman laajuisesti. Teleliikenteen on toimittava häiriöttä kaikissa tilanteissa, mistä syystä mm. vaihtoehtoiset reitit ja varmennusyhteydet ovat välttämättömiä. Optinen siirtoverkko on nykyään koko tietoliikenteen toiminnan edellytys. Pelkästään Internetin synnyttämien tiedonsiirtomäärien takia valokaapeliverkot ovat yleistyneet voimakkaasti. Vanhat kupariset kaapelit ovat poistumassa ja uudet suorituskyvyltään paremmat valokaapelit yleistyvät. Televerkot voidaan jakaa runkoverkkoihin, alueverkkoihin sekä liityntäverkkoihin. Televerkkojen kokonaispituuksista Suomessa ei ole tarkkaa tietoa. Suomi on jaettu 13 telealueeseen.

Maakaasu

Suomessa käytettävä maakaasu hankitaan Venäjältä, mistä se toimitetaan putkistoilla. Maakaasun käyttöalue Suomessa ulottuu Kaakkois-Suomesta pääkaupunkiseudulle, Pirkanmaalle ja osaan läntistä Uuttamaata. Alle puolet maakaasusta käytetään teollisuudessa ja yli puolet kaukolämmityksessä ja siihen liittyvässä voimantuotannossa. Maakaasua käytetään myös mm. erillisessä sähköntuotannossa.

Suomessa maakaasuputkistot on jaettu siirtoputkistoihin ja jakeluputkistoihin. Siirtoputkistoilla maakaasua siirretään käyttöön jaettavaksi ja jakeluputkistolla maakaasu jaetaan siirtoputkistosta pienennetyllä paineella alueelliseen kulutukseen. Siirtoputkistoja on Suomessa noin 1100 km ja ne omistavat Gasum Oy. Jakeluputkistoja Suomessa on noin 1600 km.

Kaukolämpö

Kaukolämmitys on Suomen yleisin lämmitysmuoto. Lämmitysmarkkinoista kaukolämmön osuus on noin 50 prosenttia. Kaukolämpöä tuotetaan mm. maakaasulla, hiilellä ja turpeella alueellisissa voimalaitoksissa. Kaukolämpöjohdot voidaan jakaa siirtojohtoihin, jakelujohtoihin sekä liittymisjohtoihin. Siirtojohdot siirtävät kaukolämpöä tuotantolaitoksilta kulutusalueille. Jakelujohtot siirtävät kulutusalueilla kaukolämpöä lähemmäksi kuluttajia. Liittymisjohdoilla kaukolämpö siirretään jakelujohdoista yksittäisten kuluttajien lämmönjakohuoneisiin. Kaukolämpöverkon kokonaispituus Suomessa on noin 10 000 km. Vuosittain verkon pituus kasvaa 200...300 km.

Vesihuollon verkot

Vesihuollolla tarkoitetaan vedenhankintaan, -jakeluun, viemärintiin sekä jätevesien käsittelyyn liittyvää toimintaa. Lähes 90 prosenttia suomalaisista on vesijohtoverkon piirissä ja yli 80 prosenttia suomalaisista on keskitetyn viemäroinnin ja jätevedenkäsittelyn piirissä. Vuonna 2001 Suomessa on arvioitu olleen noin 84 000 km vesijohtoja. Jätevesiviemäreitä on arvioitu olleen vuonna 2001 noin 41 000 km.

Tiehallinnon omistamat

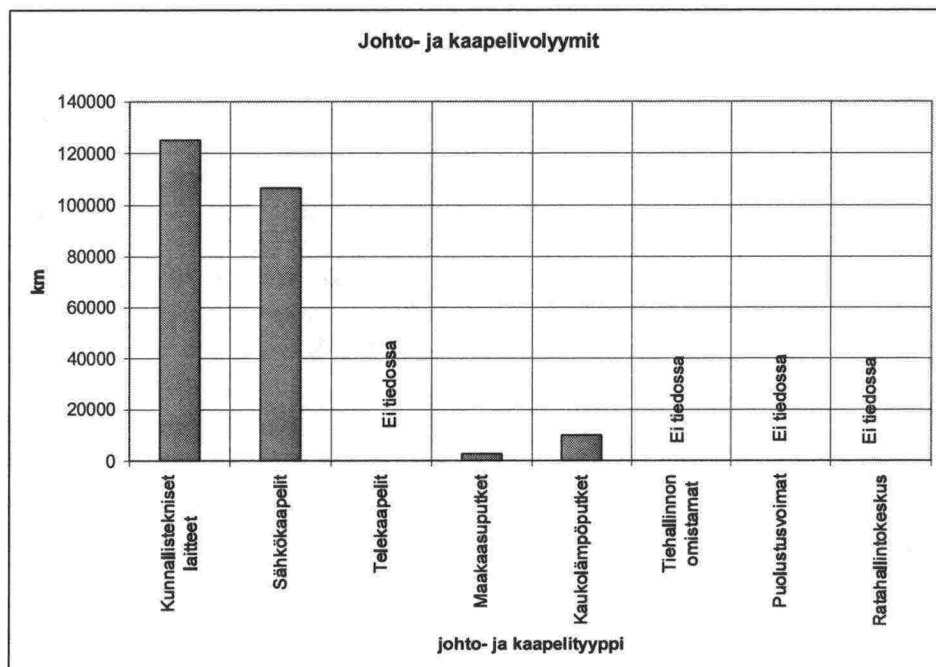
Tiehallinnon omistamia johtoja ja kaapeleita ovat mm. valaistuskaapelit, liikennevalokaapelit, vaihtuviin nopeusrajoituksiin liittyvät kaapelit, liikennelas-kenta laitteiden (LAM) kaapelit, nopeudenvälvontalaitteiden kaapelit sekä teiden kuivatukseen liittyvät putkistot. Tiehallinnon omistamien johtojen ja kaapeleiden kokonaispituuksista ei ole tarkkaa tietoa.

Puolustusvoimien omistamat

Puolustusvoimien omistamia kaapeleita kulkee myös teiden varsilla. Niihin liittyvät tiedot ja sijainnit ovat osittain salaista tietoa. Puolustusvoimat ei luovuta tietoja niistä.

Ratahallintokeskuksen omistamat

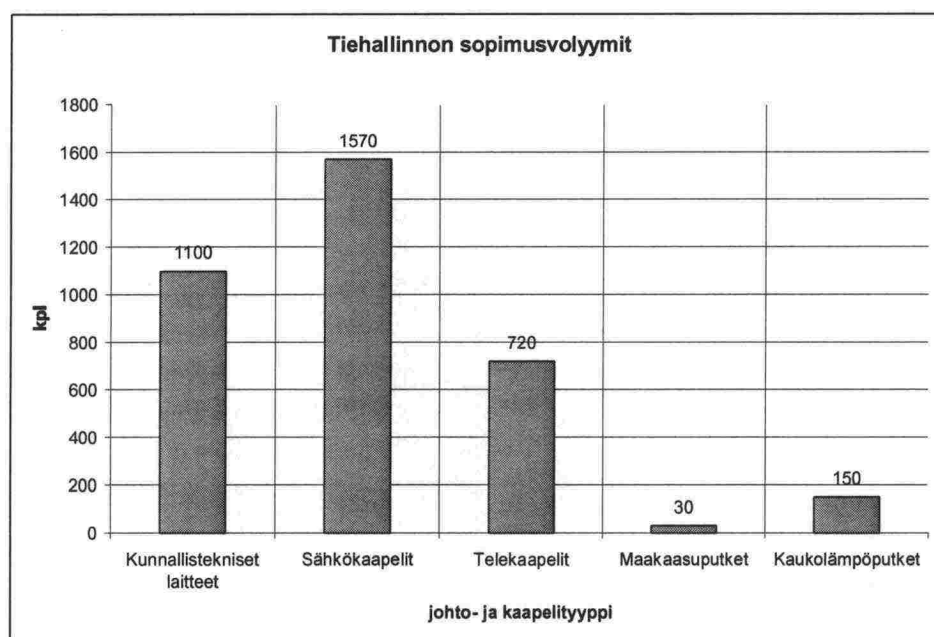
Ratahallintokeskuksen omistuksessa on ratoihin liittyviä kaapeleita ja johtoja. Tiealueilla nämä kaapelit ja johdot ovat yleensä ratojen ja teiden risteysalueilla. Ratahallintokeskuksen omistamien johtojen ja kaapeleiden kokonaispituuksista ei ole tarkkaa tietoa.



Kuva 1 Johto- ja kaapelivolyymit Suomessa.

2.2 Tiehallinnon sopimusvolyymit johtojen ja kaapeleiden osalta

Johto- ja kaapelisopimuksia tehdään Tiehallinnossa vuosittain noin 3570 kpl, joista kunnallisteknisten laitteiden osuus on noin 1100 kpl, sähkökaapeleiden noin 1570 kpl, telekaapeleiden noin 720 kpl, maakaasuputkien noin 30 kpl ja kaukolämpöputkien noin 150 kpl.



Kuva 2 Tiehallinnon sopimusvolyymit.

2.3 Johtojen ja kaapelien sijaintitiedot

Tiehallinnolla ei pääsääntöisesti ole nykyisissä tietojärjestelmissään tietoa maanalaisista kaapeleista ja johdoista. Sijaintitieto on paperiarkistoissa olevissa sopimuksissa. Sopimuksessa kerrotaan tierekisteriosoite, jolla välillä kaapeli tai johto on sekä etäisyys tien reunasta vasemmalla, oikealla tai ojan pohjassa.

Ratahallintokeskuksen ratoihin liittyvät kaapelit ja johdot ovat ratahallintokeskuksella arkistoissa. Ratahallintokeskus on rakentamassa kattavampaa tietovarastoa sijaintitietojen osalta. Puolustusvoimilla on tiedossa omat kaapelinsa omissa arkistoissa ja osittain sähköisissä järjestelmissään. Puolustusvoimien kaapeleiden sijaintitiedon saaminen yhteisiin järjestelmiin on hankalaa (esim. vaihteluvollisuus).

Johtojen- ja kaapeleiden sijaintitiedon osalta ei ole tehty tarkempia inventointeja. Teiden valaistukseen liittyen tiehallinnossa on tehty valaisinpylväiden ja -laitteiden sijainnin ja tyyppien inventointia. Johto- ja kaapelitietoa tuotetaan alueesta riippuen tietyillä tarkkuuksilla. Haja-asutusalueella sijaintitieto tuotetaan GPS-laitteiden avulla, jolloin sijaintitieto on $\pm 0,5 \dots 1$ m tarkkuudella. Mikäli vaaditaan tarkempaa tarkkuutta, käytetään takymetria. Kaava-alueilla kuntien/alueiden säännöt määrittelevät tarkkuustason esim. $\pm 10 \dots 20$ cm, Helsingissä $\pm 1 \dots 2$ cm.

Yleisten teiden sijaintitiedon nykyinen tarkkuus asettaa haasteita johtojen- ja kaapeleiden sijaintitiedon sovittamiselle maanteiden sijaintitietoon nähden. On tullut esiin tilanteita, joissa kaapeli seilaa kartalla tien molemmilla puolin, vaikka todellisuudessa kaapeli kulkee tien toisella reunalla koko matkan. Tästä syystä usein kaapeleiden sijaintitieto tiehen nähden on sidottu esimerkiksi päällysteen reunasta länsipuolella yksi metri.

Periaatteessa johtojen ja kaapelien sijainti voitaisiin laskea paikkatietotekniikan avulla, jos tiedettäisiin tien reunan sijainti, mihin päällyste loppuu. Tämäkin voitaisiin laskea Tieräkisteritietojen perusteella, jos tieto tien keskilinjän sijainnista olisi tarkka. Digiroadissakin luvataan että keskilinjän sijaintitarkkuus on keskimäärin ± 3 metriä. Vaikeuksia tulee kuitenkin rampeissa ja liittymissä.

Kaapeleiden korkeusasemasta ei ole tarkkaa tietoa. Kaapelin tarkempi korkeusasema on mitattavissa kaapelin asennusvaiheessa, mutta osittain tällä hetkellä korkeustietoa tuotetaan kaapelin sijaintina maanpintaan nähden (esim. 0.7 metriä maanpinnasta). Kaapelin sijainnin (z-koordinaatti) tarkempi määrittely edellyttää tien ja maanpinnan korkeusaseman tietämistä, jolloin kaapelin asennussyvyys saadaan tietoon kaivajalle. Urakoitsijoiden näkökulmasta työkoneissa on yleistymässä koneautomaatio, mikä mahdollistaa gps-laitteiden avulla kaapelin z-koordinaatin määrittämisen rakentamisvaiheessa.

Kaapeli- ja johtotietojen kattavuuserot ovat enemmänkin operaattorikohtaisia kuin alueellisia tai johto-/putkikohtaisia. Joillakin operaattoreilla on vanhojen kaapeleiden sijaintitietoja "rasterimuodossa" vanhojen epätarkkojen karttojen päällä, jolloin sijaintitieto on epätarkkaa. Operaattoreilla on vanhoja metallivaipattomia valokuitukaapeleita maan alla, joiden sijainnin määrittäminen on mahdotonta jälkeenpäin.

2.4 Tietojen omistajuus, käyttöoikeudet ja vastuukysymykset

Ensisijaisesti johtojen ja kaapeleiden omistajat vastaavat sijaintitietojen oikeellisuudesta. Niiden on näytettävä kaapelin sijainti pyydetäessä. Urakoitsija mielellään tilaa näytön, jotta vastuu siirtyy näyttäjälle. Koska kaapelinäyttö on maastotyötä ja aiheuttaa kaapelin omistajille kustannuksia, pyritään tilanne selvittämään ensin järjestelmistä. Johtojen ja kaapelien omistajat ovat monesti ulkoistaneet järjestelmien ja tietovarastojen ylläpidon ja tietopalvelun ulkopuolisille palveluntuottajille.

Nykytilassa kaapelikartat ovat epätarkkoja, jolloin ei oteta riskiä mahdollisesta kaapelin vaurioitumisesta. Sähköiset karttapalvelut ja sijaintitiedon tarkentuminen kuitenkin vähentävät näyttöjen määrää.

3 PALVELUNTUOTTAJIEN NÄKYMÄ

Johtotieto Oy

Johtotieto Oy on vuonna 1991 perustettu maanalaisten kaapeleiden sijaintitieto- ja näytönvarauskeskus, jonka pääosin omistavat johdonomistajat. Ura-koitsijat soittavat Johtotieto Oy:lle, joka selvittää tietokannoista tarvittavat tiedot. Mikäli kaivutyön turvallisuus vaatii Johtotieto Oy:n mukaan näytön, Johtotieto Oy hoitaa tarvittavat järjestelyt kaivajien, johdonomistajien sekä kaapelinnäyttäjien välillä.

Johtotieto Oy:n palvelukeskus sijaitsee Järvenpäässä ja toimintaa on pääkaupunkiseutua lukuun ottamatta maanlaajuisesti. Johtotieto Oy:n tietokannassa on valtakunnallisten toimijoiden (mm. TeliaSonera, Elisa, Fortum ja Tdc) lisäksi noin 50 alueellista johdonomistajaa. Johtotieto Oy:lle tulee johtojen ja kaapeleiden sijainnista vuosittain muutamia kymmeniä tuhansia kyselyitä, joista valtaosa ilmaisen palvelunumeron kautta. Kyselyt johtavat pääosin kolmeen eri lopputulokseen:

- Jos paikalla ei ole johtoja, kaivutyö voidaan aloittaa
- Jos paikalla on johtoja, kysyjä saa kartan ja ohjeistuksen kaivua varten
- Jos paikalla on johtoja, johdonomistajalle tai tämän edustajalle lähetetään näyttöpyyntö, jolloin tämä määrittelee näytön tarpeen ja toteuttaa näytön. Näyttäjä peilaa kaapelin maastossa ja maalaa sen sijainnin maastoon näkyville. Näyttökäynti maksaa noin 150 €/käynti.

Johdonomistajien tavoitteena on parantaa johtotietojen kattavuutta ja laatua, jotta kaapelinäyttöjen määrä vähenisi. Aiemmin noin puolet Johtotietoon tulleista kyselyistä johti kaapelinäyttöön. Johdonomistajien tavoitteena on laskea kaapelinäyttöjen osuus 20 %:in.

Johtotieto pääsee sekä Elisan että Soneran johto- ja kaapelitietokantoihin karttakäyttöliittymien kautta. Lisäksi asiakaspalvelussa työskentelevä katsoo paperikarttoja ja asiakaspalvelujärjestelmää eli muodostaa käsityksen monesta eri lähteestä.

Johtotieto Oy:n tietojärjestelmän uusiutumisprojekti on lähtenyt käyntiin. Viimeistään vuonna 2010 Johtotieto Oy:n palvelimelta saa karttanäkymiä johtojen ja kaapeleiden sijainnista. Johtotieto Oy:llä on tavoite laajentaa toimintaansa tulevaisuudessa ulkomaille.

Keypro Oy

Keypro Oy on vuonna 1995 perustettu paikka- ja verkkotietojärjestelmien toimittaja sekä Suomen suurin verkkotietoaineistojen toimittaja. Keypro Oy:n toimipaikat sijaitsevat Vantaalla ja Joensuussa. Yritys on erikoistunut johtoverkkojen hallinnan ja paikkatietojärjestelmien kehittämiseen sekä näiden tietojärjestelmien käyttöönotto- ja käyttöpalveluihin. Suurimpia asiakkaita ovat valtakunnalliset ja paikalliset teleyritykset, kuntien tekniset virastot, vesihuoltolaitokset sekä sähkö- ja kaukolämpöyhtiöt. Keypro Oy:n asiakkaista TeliaSoneralla on yksi suurimmista paikkatietovarastoista Suomessa. TeliaSoneran valtakunnallisessa tietovarastossa on YKJ – koordinaatistossa paljon esim. erilaisia kaavakarttoja, peruskarttoja, rajatietoja sekä johtojen tietoja. Keypro Oy työllistää noin 60 henkilöä. Keypro panostaa voimakkaasti

sovelluskehitykseen ja yrityksen toiminnan tarkoituksena on tukea asiakasyritysten liiketoimintaa:

- Kehittämällä toimivia ratkaisuja paikka- ja verkkotietojärjestelmiksi
- Nopeuttamalla uusien tietojärjestelmien käyttöönottoa ja lisäämällä näin investoinneista saatavia hyötyjä
- Tehostamalla olemassa olevien järjestelmien käyttöä

Tulevaisuudessa tärkeä asia paikkatiedossa on eri tahojen välillä lisääntyvä tarve keskinäiseen tietojen vaihtoon. Keypron järjestelmät muodostavat kokonaisuuden, jolla voi tarjota kehittyneitä ohjelmistoja ja palveluja tiehallinnon ja johtolaitosten yhteistyöhön ja tiedonsiirtoon eri toimijoiden välillä. Keypron ohjelmistotuotteiden avoimiin standardeihin perustuvat ratkaisut mahdollistavat laajennettavuuden ja eri ohjelmistotoimittajien sovellusten hyödyntämisen myös jatkossa.

Keyprolle järjestelmätoimitus on laaja kokonaisuus, johon ohjelmistojen lisäksi kuuluvat käyttöönottoon ja tiedon tallentamiseen liittyvät palvelut sekä koulutus. Järjestelmätoimituksiin liittyvät palvelut kattavat monta osa-aluetta:

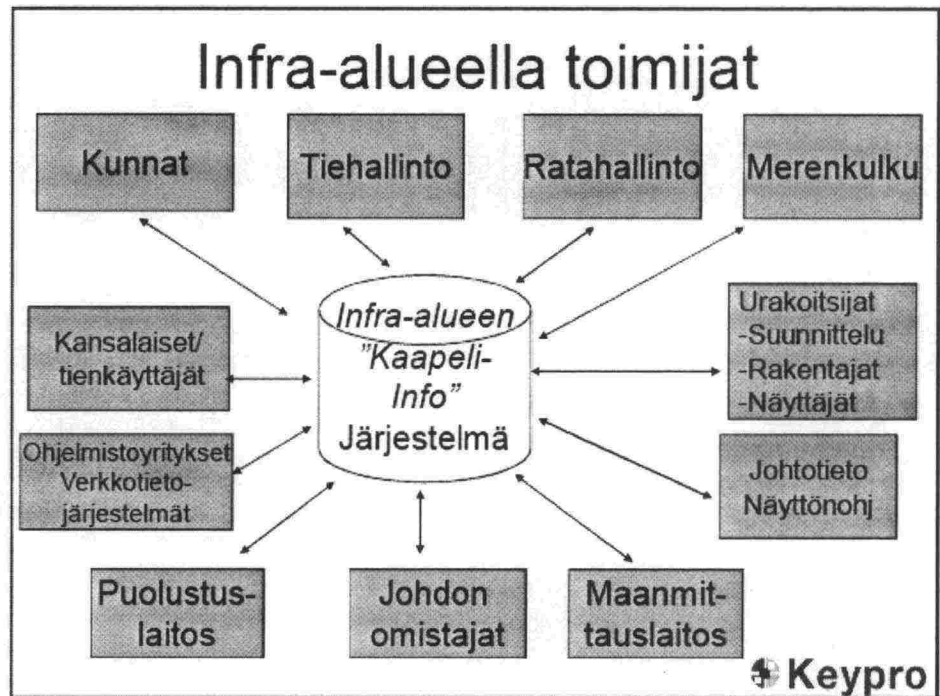
- Sovelluskehitys ja järjestelmien integrointi
- Tietojen nopea ja korkealaatuinen konvertointi ja tallennus uusiin tietokantoihin
- Käyttöönottovaiheessa tarvittava lisä- ja erikoisosaaminen
- Opastus, koulutus ja tukipalvelu

Keyprolla on laaja kokemus tele-, sähkö- ja vesijohtoverkkojen kartoituksista sekä ilmaverkkojen ja kaapelikaivojen selvityksistä. Tarjontaan kuuluvat myös kaapelin näyttopalvelut nykyaikaisten laitteiden avulla.

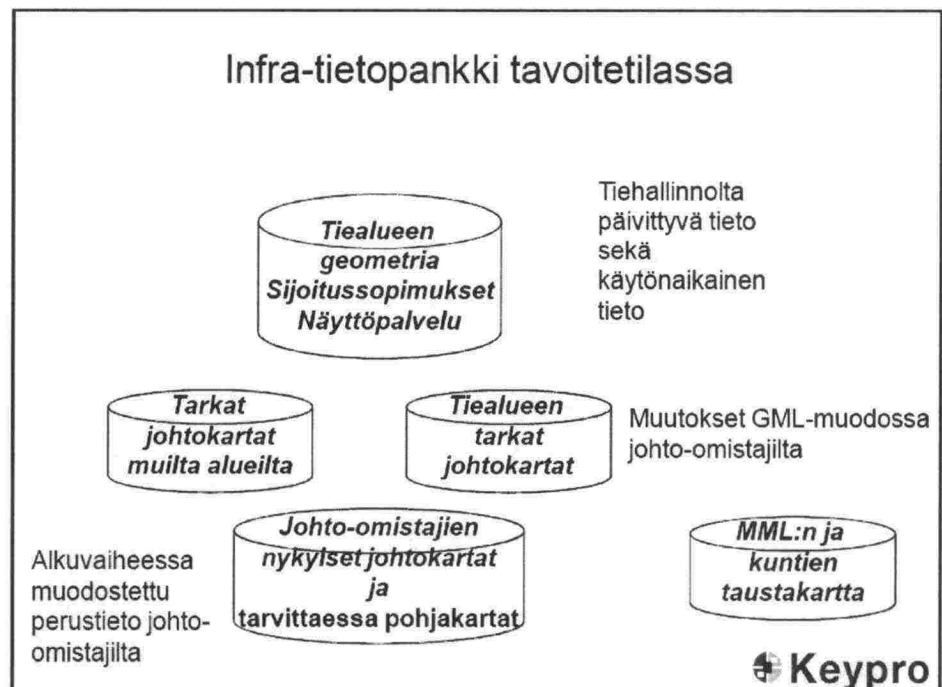
Tiehallinnon johto- ja kaapelisopimus prosessin avuksi Keyprolla on 4 palvelua, jotka mahdollistavat sopimusprosessin tehostamisen.

1. KAAPELI-INFO järjestelmä (Johtojen hallintajärjestelmä, tietovarasto)

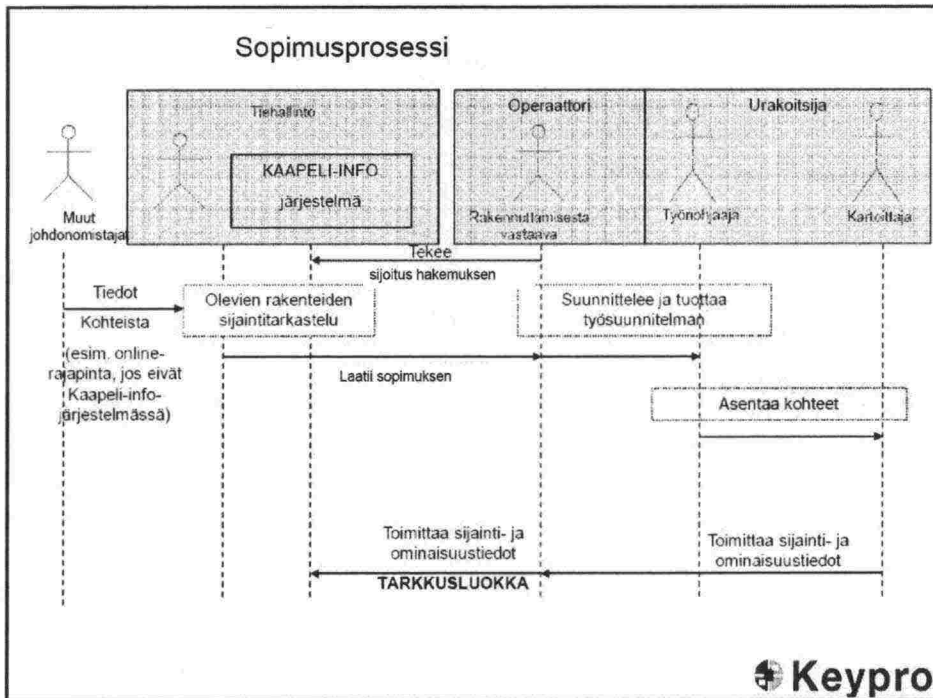
- Johtojen ja kaapeleiden sijainti- ja ominaisuustieto
- Tausta-aineistot (kartat, ilmakuvat yms.)
- Web –palveluna –selainkäyttöinen (annetaan käyttöoikeuksia)
- Mahdollistaa mm. edellytysten selvittämisen, sijaintitiedon (x, y ja z) toimittamisen sekä lupaehtojen tarkkailun



Kuva 3 KAAPELI-INFO -tietovaraston perusta.



Kuva 4 KAAPELI-INFO -tietovaraston tavoitetila.



Kuva 5 KAAPELI-INFO -tietovaraston näkymä sopimusprosessissa.

2. WINKKI (Lupahallinnan järjestelmä)

- Sopimuksien tekemisen apuväline, sopimusten myöntäminen, kaivuluvat, seuranta ja laskutus.
- Web – palveluna – selainkäyttöinen (annetaan käyttöoikeuksia)



Keypro

Kuva 6 Lupahallinnan järjestelmä (WINKKI).

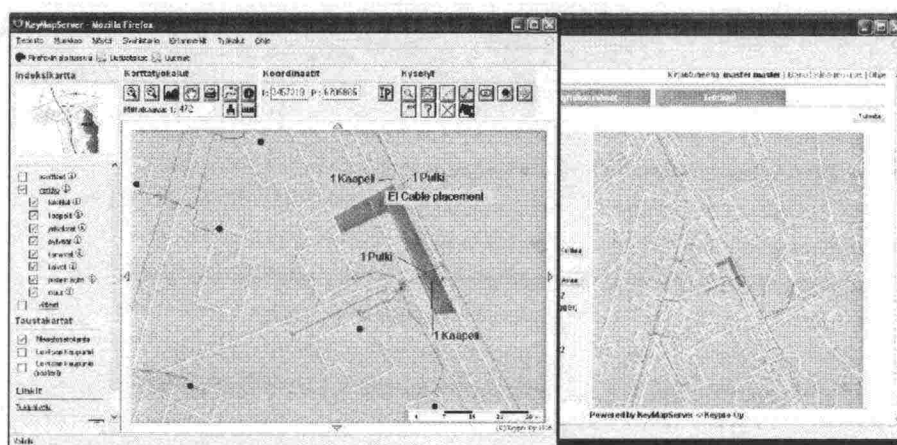
3. Sähköisen asioinnin järjestelmä

- Mahdollistaa mm. sähköisten hakemusten toimittamisen sekä asiakaspalautteet – siihen liittyvän palvelun tuottaminen
- Web – palveluna – selainkäyttöinen
- Palautehallinta ja toiminnanohjausjärjestelmä

4. Näyttöpalvelujärjestelmä

- Mitä kaapeleita alueella on –näytöt tarvittaessa
- Järjestelmällä mahdollistuu asiakkaiden esiselvittely sähköistä karttapalvelua hyödyntäen.

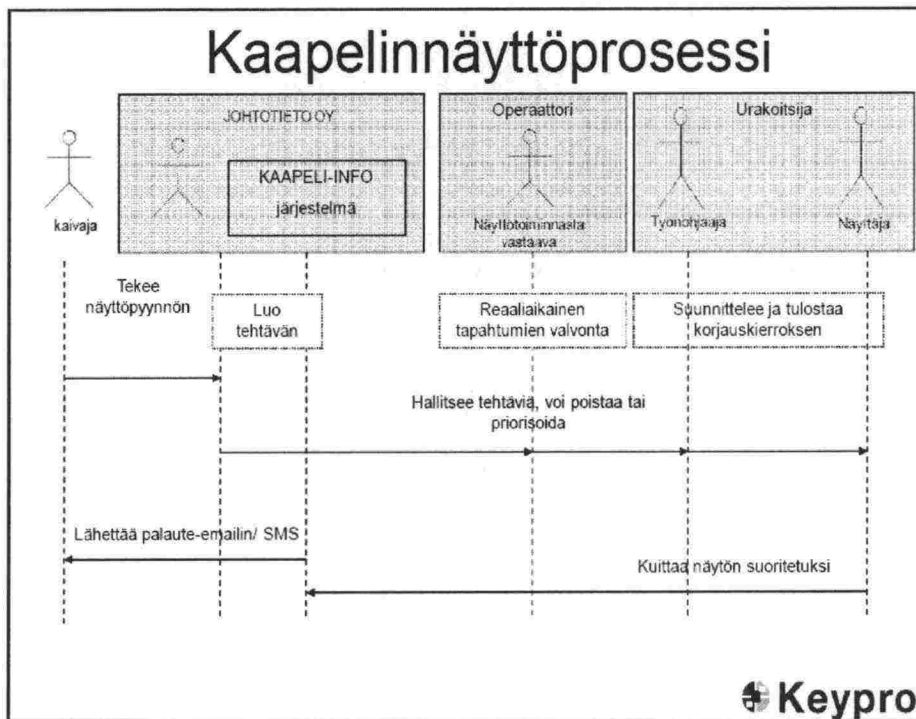
KeyMapServer-kaapelinnäyttösovellus



- Kaikki toiminnot käytettävissä selaimella
- Eri johdonmistajien tiedot tuotavissa järjestelmään tai käytettävissä online-rajapinnan kautta
- Laajennettavissa sijoituslupien käsittelyyn
- Sisältää työnohjausjärjestelmän näyttötöiden hallintaan



Kuva 7 Kaapelinäyttöjärjestelmä.



Kuva 8 Kaapelinäyttöprosessi.

Relacom Finland Oy

Relacom Finland Oy toimii urakoitsijana tele- ja sähköverkkojen asentamisen suhteen. Asiakkaina Relacomilla on mm. valtakunnalliset operaattorit, kunnat ja puolustusvoimat. Relacom syntyi syksyllä 2005, kun Flextronics Network Services ja Telavie fuusioituivat. Relacom on alan markkinoilla vahva tekijä, jolla on 20 000 työntekijää 17 maassa. Relacom toimii koko Suomen laajuisesti. Relacomilla on 100 toimipistettä ympäri Suomea.

Relacomin kiinnostus heräsi tähän selvitystyöhön, sillä sähköisen asioimisen lisääntyminen helpottaisi toimintaa. Relacomilla on kokemuksia esimerkiksi Helsingin kaupungin sähköisestä sijoituslupa järjestelmästä.

4 TOIMINNAN KEHITTÄMISEDELLYTYKSET JA TAVOITETILA 2015

4.1 Tietojen yhteensovittaminen

Nykyiset vanhemmat johdot ja kaapelit

Operaattoreilla on joitakin vanhoja kaapeleita ja johtoja, joita ei ole viety järjestelmiin. Joillakin operaattoreilla on vanhojen kaapeleiden sijaintitietoja "rasterimuodossa" vanhojen epätarkkojen karttojen päällä, jolloin sijaintitieto on epätarkkaa. Operaattoreilla on vanhoja metallivaipattomia valokuitukaapeleita maan alla, joiden sijainnin määrittäminen on mahdotonta jälkeenpäin.

Tiehallinnossa ei pääsääntöisesti ole nykyisissä tietojärjestelmissä tietoa maanalaisista kaapeleista ja johdoista. Sijaintitieto on paperiarkistoissa olevissa sopimuksissa. Sopimuksessa kerrotaan tierekisteriosoite, jolla välillä kaapeli tai johto on sekä etäisyys tien reunasta vasemmalla, oikealla tai ojan pohjassa, joista ei päästä maanalaisten kaapeleiden x, y ja z-koordinaatteihin tarkasti käsiksi. Johtojen- ja kaapeleiden sijaintitiedon osalta Tiehallinnossa ei ole tehty tarkempia inventointeja. Ainoastaan kunnossapidon alueurakoitsijat ovat tarvittaessa suorittaneet kaapelinnäytön maastossa.

Tulevissa hankkeissa Tiehallinto vaatii urakoitsijalta sijaintitiedon toimittamista sähköisesti, jolloin ne saadaan vietyä tietovarastoihin. Nykyisiä kaapeleita ja johtoja ei ole järkevää inventoida. Inventoinnista on toteutettu pilotti Tiehallinnossa ja H/K-suhde oli huono.

Tietovarastoja ei saada millään ikinä täysin "aukottamaksi". Nykyisten vanhempien kaapeleiden ja johtojen sijaintitietojen vieminen tietovarastoihin on ongelmallista sekä lisäksi vanhempia johtojen ja kaapeleiden sijaintia on hankala määritellä samalla tarkkuudella kuin uusien rakennettavien verkkojen.

Eri toimijoiden/tahojen sijaintitietojen yhteensovittaminen

Palveluntuottajien tietovarastot mahdollistavat eri toimijoiden ja tahojen sijaintitiedon yhteensovittamisen. Toimijoiden/tahojen pitää kuitenkin asennoitua viemään sijaintitiedot tietovarastoihin, jolloin ne palvelevat kaikkia.

Tiehallinto edellyttää tulevaisuudessa kaikkien tiealueelle sijoitettavien johtojen ja kaapeleiden sijaintitiedon (x, y ja z) toimittamista suoraan palveluntuottajan johtojen hallintajärjestelmään, joista tiehallinto tarkkailee lupaehtojen noudattamista. Ongelmaksi muodostuu Tiehallinnon omistamien nykyisten kaapeleiden sijaintitiedon puute. Puolustusvoimien kaapeleista tieto on ainoastaan puolustusvoimilla. Olisi kuitenkin hyvä, että puolustusvoimien kaapeleista saataisiin sijaintitieto edes karkealla tasolla järjestelmiin. Ratahallintokeskus on rakentamassa kattavampaa tietokantaa omistamiensa johtojen ja kaapeleiden osalta.

Tulevaisuuden hankkeet

Johdon omistajilla on huonosti tiedossa tulevat hankkeet (maksimissaan vuodeksi eteenpäin). Myöskään Tiehallinnolla ei ole tarkasti tiedossa tulevaisuudessa tulevia hankkeitaan rakentamisen ja/tai kaapelointien osalta. Suosituksena onkin vuosittaisten yhteistilaisuuksien järjestämistä, joissa kerrotaan tulevista hankkeista alueella Tiehallinnon sekä johto- ja kaapeliomistajien näkökulmista.

4.2 Tulevaisuuden näkymiä

3D ja Satelliittikuvat

Tulevaisuudessa on toiveena, että nopealla vilkaisulla saisi tarvitsemansa tiedon järjestelmistä ja tietovarastoista. Esimerkiksi klikkaamalla tietä halua-
mastaan kohdasta näkisi tien poikkileikkauksen, jolloin näkisi mitä kaapeleita missäkin on. Palveluntuottajan ohjelmistoilla on mahdollisuus tuottaa 3D-muodossa tietoa, mutta ongelmana tällä hetkellä on tarkempien sijaintitietojen puuttuminen teiden, maaston, johtojen sekä kaapeleiden osalta (x, y ja z).



Kuva 9 3D:n tuomat mahdollisuudet.

Satelliittikuvia hyödynnetään jo tällä hetkellä osittain toiminnassa. Ilmakuvat mahdollistavat kaapelista tuotetun tarkemman sijaintitiedon yhdistämisen tien sijaintitietoon.

Formaattien ja koordinaattien yhdistely

Nykyhetkellä ongelmaksi koetaan eri formaattien ja koordinaattien yhdistely. Monissa kunnissa on omia koordinaattijärjestelmiä sekä lisäksi on valtakunnallisia järjestelmiä, joita joudutaan yhdistelemään erilaisten koordinaattimuunnosten avulla. Nykyiset tietopalvelut mahdollistavat koordinaattimuunnosten tekemisen. Tulevaisuudessa pyritään Suomessa siirtymään valtakunnalliseen koordinaatistojärjestelmään (YKJ, EUREF), jolloin toiminta helpottuu ja koordinaatti muunnokset eivät aiheuta ongelmia.

Tulevaisuudessa olisi hyvä määritellä tarkkaan palvelisiko kaapelin korkeus-tietona etäisyys maanpinnasta vai z-koordinaatti. Z-koordinaatti edellyttää myös tarkan maanpinnan/tien korkeusaseman tietämistä, jolloin kaapelin asennussyvyys pystytään määrittelemään kaivajan näkökulmasta. Tietovarastoihin on mahdollista lisätä johdontietona sekä z-koordinaatti sekä etäisyys maanpinnasta. Tulevaisuudessa tulisi myös määritellä tarkkaan kaapeleista tuotettavan sijaintitiedon tarkkuus. Urakoitsijan näkemys on, että sijaintitiedon määrittäminen on kustannuksiltaan samaa luokkaa esimerkiksi ± 1 metrin tai $\pm 10\text{cm:n}$ tarkkuudella.

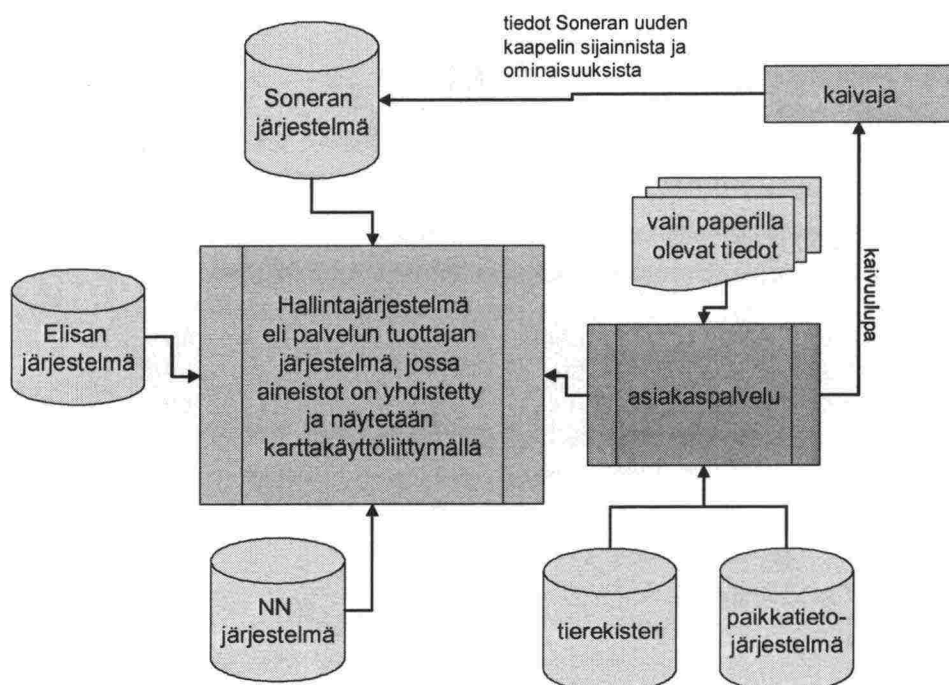
Järjestelmien ja tietovarastojen käyttöönotto

Järjestelmät ja tietovarastot ovat jo olemassa ja niitä hyödynnetään esimerkiksi kuntien ja kaupunkien johto- ja kaapelisopimuksissa. Järjestelmien ja tietovarastojen käyttöönotto on siis mahdollista lyhyelläkin aikajänteellä tiettyjen räätälöintien jälkeen. Vaikka järjestelmät saataisiinkin nopealla aikataululla käyttöön johtojen ja kaapeleiden sijaintitietojen vienti järjestelmiin vie aikaa.

Sähköiset järjestelmät nopeuttavat sopimusprosessia ja vähentävät paperisten suunnitelmien, dokumenttien yms. käsittelyä.

4.3 Johto- ja kaapelisopimusten keskittäminen ja pilotointi

Tiehallinto keskittää johto- ja kaapelisopimusten käsittelyä tulevaisuudessa. Keskitettyssä sopimuskäsittelyssä korostuu tietojärjestelmien sekä palveluiden hyödyntäminen. Esimerkiksi sopimuskäsittelijä tarvitsee tuekseen luotettavia lähtötietoja sijoitettavan johdon tai kaapelin alueelta. Tavoitetilassa johtojen ja kaapeleiden sijaintitieto saadaan näkymästä palveluntuottajan järjestelmään, joka mahdollistaa tarkempaa edellytysten selvittämistä.



Kuva 10 Tietojärjestelmät.

4.4 Tavoitetilanne 2015

Tavoitteena on, että Tiehallinnon tienpidon hankinnoissa on testattu sähköisen hankinnan toimintamallin eri vaiheet vuoden 2010 loppuun mennessä. Sähköinen kaupankäynti on tuolloin vielä pääasiallisesti Tiehallinnon suunnasta toimivaa. Sähköinen kaupankäynti saadaan käyttöön täydessä laajuudessa vuoteen 2015 mennessä, jolloin se on kaksisuuntaista ja vuorovaikutteista Tiehallinnon ja palveluntuottajien välillä.

Tavoitetilan ajatuksina on, että sopimukset hoidetaan sähköisesti Tiehallinnossa. Tiehallinto hankkii kokonaispalveluna nykyisten ja uusien asennettavien johtojen yms. tiedot (myös Tiehallinnon omistamat). Tiehallinto edellyttää sopimukseen ko. kohteen sijaintitietojen osalta x-, y-, z- koordinaattitiedot. Sijainnin tarkkuustaso määritellään yhdessä neuvotellen johto-omistajien kanssa. Tiehallinto tuottaa tiealueesta nykyistä tarkempaa sijaintitietoa, mikä jatkossa mahdollistaa paremman lähtökohdan sijaintitarkkojen johtokarttojen tuottamiselle (digiroad/ tierekisteri/ keskilinja/ päällysteen reuna).

4.5 Vaiheistus kohti tavoitetilaa

Tavoitetilan 2015 vaiheistusta:

1. Vaihe (2008–2009)

- Käydään läpi määrätyn alueen olemassa olevat johtosopimukset. Johto-omistajien kautta pyritään saamaan vastaava aineisto heiltä käyttöön. Saadaan käsitys siitä kuinka kattavasti ja laadukkaasti yritysten varastoissa on Tiehallinnon sopimusten sisältö sähköisessä muodossa.
- Neuvotteluiden kautta muodostetaan käsitys nykyisen palvelutarjonnan laajuudesta ja laadusta ja kuinka se palvelee eri osapuolten tarpeita tarkasteluhetkellä ja miten palvelua ja millä askelluksella kehitetään kohti tavoitetilaa 2015.
- Muodostetaan käsitys tietojen omistajuudesta ja tiedon siirron oikeuksista ulkoisen toimijan tietovarastoista Tiehallinnon tietovarastoihin sopimusten päättyessä.
- Muodostetaan käsitys palvelun kustannuksista eri osapuolille.
- Sovitaan yhteistyö- ja neuvottelukumppani johto-omistajien suuntaan.

2. Vaihe (2010–2015)

- 1. vaiheen tulosten pohjalta päätetään jatkotoimista, jotta tavoitteen mukaiset asiat saadaan riittävässä määrin selvitettyä ennen kuin tehdään päätöksiä palvelun toteuttamisesta.
- Toteutetaan tarvittaessa selvitys ja mahdollinen pilotointi hyödyntäen markkinoilla olevaa nykyistä tietotekniikkaa ja tietoliikennetekniikkaa sekä ratkaisuja ja palveluita. Näiden kautta saadaan testattua palvelu, joka tukee sekä sopimusprosessia ja näyttötoimintaa sekä dokumenttien hallintaa.
- Mahdolliseen pilotointiin sisältyy Kaapeli-Info- järjestelmäpalvelu perustietokantaratkaisuineen ulkoisen toimijan tietokantaratkaisuna. Pilotoinnissa pyritään parantamaan myös aineiston laatua ja yhdenmukaisuutta.
- Pilotoidaan järjestelmäpalvelua siten, että se voi ottaa vastaan johto-omistajien päivityksenä lähettämät sopimusten mukaisten johtojen tiedot uusista tai muuttuvista johtojen sijoituksista ominaisuustietoineen.
- Pilotoidaan järjestelmäpalvelua kaivaja/tiedontuottaja ”itsepalveluiden” suuntaan tehostamaan prosessia ja saattamaan tiedot tarvitsijoiden ulottuville sähköisessä muodossa.
- Projektista ja sen etenemisestä tiedotetaan Tiehallinnon sisällä, johto-omistajille ja hyvissä ajoin etukäteen myös mahdollisille kilpailuun osallistuville palvelutoimittajille.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä selvityksessä kuvattiin kirjallisen materiaalin ja haastattelujen perusteella johtojen ja kaapeleiden hallintaa Tiehallinnossa. Työssä käsiteltiin Tiehallinnon nykytilaa johtojen ja kaapeleiden hallinnan suhteen, toimintaa tukevia palveluja, tavoitetilaa sekä edellytyksiä tavoitetilan saavuttamiseksi.

Tavoitetilan ajatuksena on esitetty, että sähköinen kaupankäynti saadaan käyttöön täydessä laajuudessa 2015 mennessä. Tavoitetilaan 2015 edetään askeltaen noudattaen selvityksessä esitettyä vaiheistusta. Toiminnan kehittämisedellytyksinä ovat mm. johto- ja kaapelitietojen yhteensovittaminen, sijaintitiedon (x, y ja z) toimittaminen palveluntuottajan hallintajärjestelmään, sijaintitiedon tarkkuusmäärittely, korkeustiedon määrittäminen (z-koordinaatti vai etäisyys maanpinnasta), tietojärjestelmien ja -palveluiden kehittäminen ja käyttöönotto.

Sähköisen asioimisen lisääntyminen nopeuttaa sopimusprosessia ja vähentää paperisten suunnitelmien, dokumenttien yms. käsittelyä. Palveluntuottajan johtojen hallintajärjestelmä parantaa tietämystä teiden varsilla sijaitsevista johdoista sekä kaapeleista. Sijaintitietojen nykyinen tarkkuus, puute sekä yhteensovittaminen asettavat haasteita johtojen hallintajärjestelmälle. Järjestelmiä ei saada millään ikinä täysin "aukottomaksi".

Palveluntuottajan näkemyksen mukaisesti järjestelmät on mahdollista käyttöönottaa lyhyelläkin aikajänteellä tiettyjen räätälöintien jälkeen. Järjestelmät ja tietovarastot ovat jo olemassa ja niitä hyödynnetään esimerkiksi kuntien ja kaupunkien johto- ja kaapelisopimuksissa. Helsingin kaupungin sähköisestä sijoituslupajärjestelmästä on palveluntuottajilla hyviä kokemuksia. Vaikka järjestelmät saataisiinkin nopealla aikataululla käyttöön johtojen ja kaapeleiden sijaintitietojen vienti järjestelmiin vie aikaa.

6 LÄHTEET

- Sähköisen infran kehittäminen, johdot, kaapelit, pilotti, PowerPoint-esitys, Hannu Tolonen, Tiehallinto 2007 (Tavoitetila 2015)
- Haastattelut:
 - Keypro Oy – Ari Rummukainen (8.9.2008)
 - Johtotieto Oy – Jari Niemi (4.9.2008)
 - Relacom Oy – Raimo Hämäläinen (24.9.2008)
 - Tiehallinto – Markku Ijäs (16.9.2008)
- Infraverkkojen sijoittaminen maanteiden ja yksityisteiden varteen, Opin näytetyö Esa Palomäki, 2008
- Johto- ja kaapelisopimusten toimintamalli, PowerPoint-esitys 2008
- Johto- ja kaapelisopimustentoimintamallin pilotointi, Pilotointisuunnitelma 2008
- Kaapeleiden paikantaminen maatutkan avulla, tekniikkapilotin raportti, Tiehallinnon selvityksiä Oulun tiepiiri, 2005.

ISSN 1459-1553
ISBN 978-952-221-157-6
TIEH 32011117-v